

Beschreibung

Elektromagnetisches Schaltgerät

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Schaltgerät, insbesondere ein Schütz oder einen Leistungsschalter, mit einem Gehäuse, einer Antriebsspule, einem Joch, einem Anker und mindestens einem Kontakt,
- 10 - wobei die Antriebsspule, das Joch, der Anker und der mindestens eine Kontakt im Gehäuse gelagert sind,
- wobei die Antriebsspule, das Joch und der Anker induktiv miteinander gekoppelt sind, so dass durch Beaufschlagen der Antriebsspule mit einem Anzugsstrom der Anker in eine Anzugsstellung auslenkbar ist,
- 15 - wobei durch das Auslenken des Ankers in die Anzugsstellung direkt oder indirekt der Kontakt betätigbar ist.

Derartige elektromagnetische Schaltgeräte sind allgemein bekannt. Insbesondere ist jedes Schütz und ist jeder Leistungsschalter auf diese Weise aufgebaut.

20

Elektromagnetische Schaltgeräte wie Leistungsschalter und Schütze enthalten Magnetantriebe, die aus einer Spule, einem Joch und einem Anker bestehen. Joch und Anker bestehen dabei aus magnetisierbarem Material, z. B. aus Eisenblechen. Wird die Spule mit einem Anzugsstrom beaufschlagt, so wird im Joch ein Magnetfluss erzeugt, der auf den Anker eine Kraft ausübt und diesen anzieht. Der Anker wird somit in eine Anzugsstellung ausgelenkt.

25

Bei einem Schütz werden durch das Auslenken des Ankers mit dem Anker verbundene Schaltkontakte bewegt und damit elektrische Hauptkontakte des Schaltgeräts geschlossen. Nach dem Beenden des Beaufschlagens der Antriebsspule mit dem Anzugsstrom wird der Anker durch Rückstellfedern in eine Ausgangslage zurück bewegt und die Kontakte dadurch geöffnet.

30

35

2

Bei Leistungsschaltern kommen Magnetauslöser zum Einsatz, bei denen die Antriebsspule von einem zu überwachenden Strom durchflossen wird. Übersteigt dieser Strom einen vorbestimmten Wert (das heißt den Anzugsstrom) wird der Anker ausgelentkt und dadurch ein Schaltschloss betätigt, das wiederum das Öffnen des Kontakts bewirkt.

Im Stand der Technik bestehen das Joch und der Anker aus Eisenblechpaketen, die aus einzelnen Blechen hergestellt sind, die - beispielsweise durch Nieten - miteinander verbunden sind. Die Herstellung aus einzelnen, gegeneinander isolierten Blechen ist dabei insbesondere zur Vermeidung von Wirbelströmen und damit verbundenen Wirbelstromverlusten erforderlich.

Im Stand der Technik ist insbesondere nachteilig, dass in Folge der Blechung nur begrenzte Formfreiheiten möglich sind und dass die Bleche nur mit entsprechenden Befestigungselementen mit dem Gehäuse und Betätigungselementen verbunden werden können. Auch muss die Spule durch einen separaten Spulenträger mit dem Gehäuse bzw. dem Joch verbunden werden. Ferner tritt im Stand der Technik durch das Aufeinanderprallen von Joch und Anker eine Lebensdauerbegrenzung des Magnet-systems auf.

Wünschenswert wäre, dass das Joch und der Anker beliebige dreidimensionale Strukturen aufweisen können, was eine optimale Gestaltung des Magnetkreises ermöglichen würde. Das Joch, die Antriebsspule und das Gehäuse sollten ferner einfach und auf kostengünstige Weise, insbesondere ohne zusätzliche Befestigungselemente, miteinander verbindbar sein. Ferner sollte eine gute thermische Kopplung vorhanden sein, um entstehende Verlustwärme ableiten und sogenannte Hot-Spots vermeiden zu können. Ferner sollte die Lebensdauer des Magnet-systems ebenso hoch wie die mechanische Lebensdauer des Schaltgeräts sein.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein elektromagnetisches Schaltgerät zu schaffen, das diese Vorteile in sich vereint.

- 5 Die prinzipielle Lösung der Aufgabe wird dadurch erreicht, dass das Joch und/oder der Anker pulvermagnetisches Material enthält bzw. enthalten. Denn dadurch wird zumindest erreicht, dass Wirbelströme auf nahezu Null reduziert werden können und beliebige Gestaltungen von Joch und Anker möglich sind.

10

Das Joch ist mit der Antriebsspule und/oder dem Gehäuse vorzugsweise mittels einer - gegebenenfalls einheitlichen - Vergussmasse vergossen. Denn dadurch ist eine einfache, stabile, dauerhafte und insbesondere kostengünstige Verbindung des

- 15 Jochs mit der Antriebsspule und/oder dem Gehäuse möglich. Die Vergussmasse ist dabei vorzugsweise dauerelastisch.

Das pulvermagnetische Material kann beispielsweise ein Sintermaterial sein. Alternativ ist es auch möglich, dass das

20 pulvermagnetische Material mit einer Kunststoffmasse, z. B. Epoxidharz, vermischt ist.

- Wenn das pulvermagnetische Material einen Weicheisenkern, ein hochpermeables Material und/oder einen Dauermagneten umgibt,
- 25 ist auf einfache Weise eine gezielte Flussführung und/oder ein bistabiles Schaltverhalten erzielbar.

- Wenn im Gehäuse ein Sensor angeordnet ist, der über ein pulvermagnetisches Material enthaltendes Koppellement induktiv
- 30 an einen mit dem Kontakt verbundenen Leiter angekoppelt ist, ist auf einfache Weise ein für den tatsächlichen Stromfluss durch den Leiter repräsentatives Sensorsignal ermittelbar. Der Sensor kann dabei alternativ als Magnetfeldsensor oder als Flussänderungssensor ausgebildet sein.

35

Wenn der Sensor und das Koppellement miteinander vergossen sind, ist die Verbindung des Sensors mit dem Koppellement besonders dauerhaft und stabil.

5 Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen. Dabei zeigen in Prinzipdarstellung

FIG 1 schematisch ein elektromagnetisches Schaltger-
10 rät,
FIG 2 bis 5 Schritte beim Herstellen des elektromagnetischen Schaltgeräts von FIG 1 und
FIG 6 ein Detail eines elektromagnetischen Schaltgeräts.

15

Gemäß FIG 1 weist ein Schütz als Beispiel eines elektromagnetischen Schaltgeräts eine Antriebsspule 1 auf. Die Antriebsspule 1 ist mit einem Joch 2 und einem Anker 3 induktiv gekoppelt. Wenn die Antriebsspule 1 mit einem Anzugsstrom I be-
20 aufschlägt wird, wird der Anker 3, wie in FIG 1 durch einen Pfeil A angedeutet, in eine Anzugsstellung ausgelenkt. Dadurch wird unter anderem ein Kontakt 4 betätigt, und zwar geschlossen. Es wird also eine elektrische Verbindung zwischen mit dem Kontakt 4 verbundenen Leitern 5 hergestellt.

25

Die Antriebsspule 1, das Joch 2, der Anker 3 und der Kontakt 4 sowie die Leiter 5 sind in einem Gehäuseunterteil 6 gelagert. Das Gehäuseunterteil 6 ist mit einem Gehäuseoberteil 7 über in FIG 1 nur schematisch dargestellte Befestigungsele-
30 mente 8 lösbar verbunden. Das Gehäuseunterteil 6 und das Gehäuseoberteil 7 bilden zusammen ein Gehäuse 6+7 des elektromagnetischen Schaltgeräts.

Der obenstehend für ein Schütz beschriebene Aufbau gilt prin-
35 zipiell auch für eine Ausbildung des Schaltgeräts als Leistungsschalter. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass bei einem Leistungsschalter die Antriebsspule 1 von einem zu

überwachenden Strom durchflossen wird und durch das Auslenken des Ankers 3 nicht direkt ein Kontakt 4 geschlossen wird, sondern indirekt durch Betätigen eines Schaltschlusses geöffnet wird. In diesem Fall wird also die elektrische Verbindung
5 zwischen den Leitern 5 durch das Auslenken des Ankers 3 unterbrochen.

Der Aufbau des elektromagnetischen Schaltgeräts von FIG 1 wird nunmehr nachstehend in Verbindung mit der Abfolge der
10 FIG 2 bis 5 näher erläutert.

Zuerst wird vorab - siehe FIG 2 - das Joch 2 gefertigt. Es besteht aus pulvermagnetischem Material 9 bzw. enthält solches Material 9. Das pulvermagnetische Material 9 kann z. B.
15 Sintermaterial sein. Das pulvermagnetische Material 9 kann aber auch ein metallisches Pulver sein, das mit einer Kunststoffmasse, z. B. Epoxidharz, vermischt ist. Das Joch 2 kann, wie in FIG 2 dargestellt, weitere Elemente 10, 11 enthalten. Beispielsweise kann das Joch 2 einen Dauermagneten 10 enthal-
20 ten. Damit ist beispielsweise ein bistabiles Schaltverhalten des Schaltgeräts erreichbar. Das Joch 2 kann aber auch einen Weicheisenkern 11 oder ein anderes hochpermeables Material enthalten. In diesem Fall ergibt sich eine gezielte Flussführung des Magnetfeldes im Joch 2. Die Elemente 10, 11 sind von
25 dem pulvermagnetischen Material 9 mindestens zweiseitig, vorzugsweise mindestens vierseitig, eventuell sogar allseitig, umgeben.

Nach dem Fertigen des Joches 2 wird - siehe FIG 3 - die Antriebs-
30 triebsspule 1 lose auf das Joch 2 aufgebracht. Die Antriebsspule 1 und das Joch 2 werden dann - siehe FIG 4 - mittels einer dauerelastischen Vergussmasse 12 miteinander vergossen. Der Block aus Vergussmasse 12 wird schließlich - siehe FIG 5 - mit einem harten Gussmaterial 13 vergossen. Das harte Guss-
35 material 13 bildet dabei zumindest einen Teil des Gehäuseunterteils 6.

6

Durch das Vergießen mit dem harten Gussmaterial 13 entsteht zugleich eine innige Verbindung zwischen dem Gehäuseunterteil 6, dem Joch 2 und der Antriebsspule 1 über die dauerelastische Vergussmasse 12. Die Antriebsspule 1, das Joch 2 und das Gehäuseunterteil 6 sind somit mittels der Vergussmasse 12 einheitlich miteinander vergossen.

Wie aus FIG 5 ersichtlich ist, sind auf seiten des Gehäuseunterteils 6 die Befestigungselemente 8 zum Verbinden des Gehäuseunterteils 6 mit dem Gehäuseoberteil 7 im Gussmaterial 13 angeordnet. Im Gussmaterial 13 sind auch weitere Befestigungselemente 14 angeordnet. Mittels dieser Befestigungselemente 14 ist das Gehäuseunterteil 6 mit einer in FIG 5 nur schematisch angedeuteten Befestigungsfläche 15 verbindbar.

Obenstehend wurde die Herstellung des Jochs 2 unter Verwendung des pulvermagnetischen Materials 9 und des Gehäuseunterteils 6 aus dem harten Gussmaterial 13 beschrieben. Die obigen Ausführungen zum Joch 2 und zum Gehäuseunterteil 6 sind in völlig analoger Weise aber auch auf die Herstellung des Ankers 3 und des Gehäuseoberteils 7 anwendbar.

FIG 6 zeigt nun eine Ergänzung des Schaltgeräts der FIG 1 bis 5. Gemäß FIG 6 ist im Gehäuse 6+7 ein Sensor 16 angeordnet. Der Sensor 16 ist über ein Koppellement 17 induktiv an einen der Leiter 5 angekoppelt. Analog zu Joch 2 und Anker 3 enthält das Koppellement 17 pulvermagnetisches Material 9 bzw. besteht vorzugsweise sogar aus solchem Material. Mittels des Sensors 16 ist somit direkt ein Sensorsignal erfassbar, das für den Stromfluss durch den Leiter 5 repräsentativ ist.

Der Sensor 15 kann, wie in FIG 6 angedeutet, beispielsweise als Spule 16 ausgebildet sein. In diesem Fall ist der Sensor 16 ein Flussänderungssensor. Er ist daher nur bei Wechselspannungen oder zum Erkennen eines Schaltvorgangs als solchem einsetzbar. Der Sensor 16 kann aber auch als Magnetfeldsensor, z. B. als Hallsensor, ausgebildet sein. In diesem Fall

7

ist mittels des Sensors 16 das Magnetfeld als solches und damit der Stromfluss im Leiter 5 erfassbar.

5 Analog zum Vergießen des Jochs 2 mit der Antriebsspule 1 ist vorzugsweise, wie in FIG 6 schematisch angedeutet, auch der Sensor 16 mit dem Koppелеlement 17 vergossen.

10 Mittels des erfindungsgemäßen Schaltgeräts sind somit auf einfache Weise völlig neuartige Strukturen für das Joch 2 und den Anker 3, ja sogar für das gesamte elektromagnetische Schaltgerät, realisierbar.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisches Schaltgerät, insbesondere Schütz oder Leistungsschalter, mit einem Gehäuse (6+7), einer Antriebss-
5 spule (1), einem Joch (2), einem Anker (3) und mindestens ei-
nem Kontakt (4),
- wobei die Antriebsspule (1), das Joch (2), der Anker (3)
und der mindestens eine Kontakt (4) im Gehäuse (6+7) gela-
gert sind,
10 - wobei die Antriebsspule (1), das Joch (2) und der Anker (3)
induktiv miteinander gekoppelt sind, so dass durch Beauf-
schlagen der Antriebsspule (1) mit einem Anzugsstrom (I)
der Anker (3) in eine Anzugsstellung auslenkbar ist,
- wobei durch das Auslenken des Ankers (3) in die Anzugsstel-
15 lung direkt oder indirekt der Kontakt (4) betätigbar ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Joch (2) und/oder der Anker (3) pulvermagnetisches
Material (9) enthält bzw. enthalten.
- 20 2. Schaltgerät nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Antriebsspule (1) und das Joch (2) mittels einer
Vergussmasse (12) miteinander vergossen sind.
- 25 3. Schaltgerät nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Joch (2) und das Gehäuse (6) mittels einer Verguss-
masse (12) miteinander vergossen sind.
- 30 4. Schaltgerät nach Anspruch 2 und 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Antriebsspule (1) , das Joch (2) und das Gehäuse (6)
mittels einer einheitlichen Vergussmasse (12) miteinander
vergossen sind.

5. Schaltgerät nach Anspruch 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vergussmasse (12) dauerelastisch ist.

- 5 6. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
- dass das Gehäuse (6+7) aus einem Gehäuseoberteil (7) und
einem Gehäuseunterteil (7) besteht, die lösbar miteinander
verbunden sind,
10 - dass zumindest die Antriebsspule (1) und das Joch (2) im
Gehäuseunterteil (6) gelagert sind und
- dass das Gehäuseoberteil (7) und/oder das Gehäuseunterteil
(6) zumindest teilweise aus einem Gussmaterial (13) besteht
bzw. bestehen.

15

7. Schaltgerät nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gussmaterial (13) ein hartes Gussmaterial ist.

- 20 8. Schaltgerät nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Gussmaterial (13) Befestigungselemente (8) zum Ver-
binden von Gehäuseoberteil (7) und Gehäuseunterteil (6) mit-
einander angeordnet sind.

25

9. Schaltgerät nach Anspruch 6, 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Gehäuseunterteil (6) Befestigungselemente (14) zum
Verbinden des Gehäuseunterteils (6) mit einer Befestigungs-
30 fläche (15) angeordnet sind.

10. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das pulvermagnetische Material (9) Sintermaterial ist.

35

11. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

10

dass das pulvermagnetische Material (9) mit einer Kunststoffmasse, z. B. Epoxidharz, vermischt ist.

12. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das pulvermagnetische Material (9) einen Weicheisenkern (11), ein hochpermeables Material (11) und/oder einen Dauermagneten (12) umgibt.

10 13. Schaltgerät nach einem der obigen Ansprüche,

 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass im Gehäuse (6+7) ein Sensor (16) angeordnet ist, der über ein pulvermagnetisches Material (9) enthaltendes Koppel-
element (17) induktiv an einen mit dem Kontakt (4) verbundenen
15 Leiter (5) angekoppelt ist.

14. Schaltgerät nach Anspruch 13,

 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Sensor (16) als Magnetfeldsensor oder als Flussänderungssensor ausgebildet ist.
20

15. Schaltgerät nach Anspruch 13 oder 14,

 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Sensor (16) und das Koppellement (17) miteinander
25 vergossen sind.

FIG 1

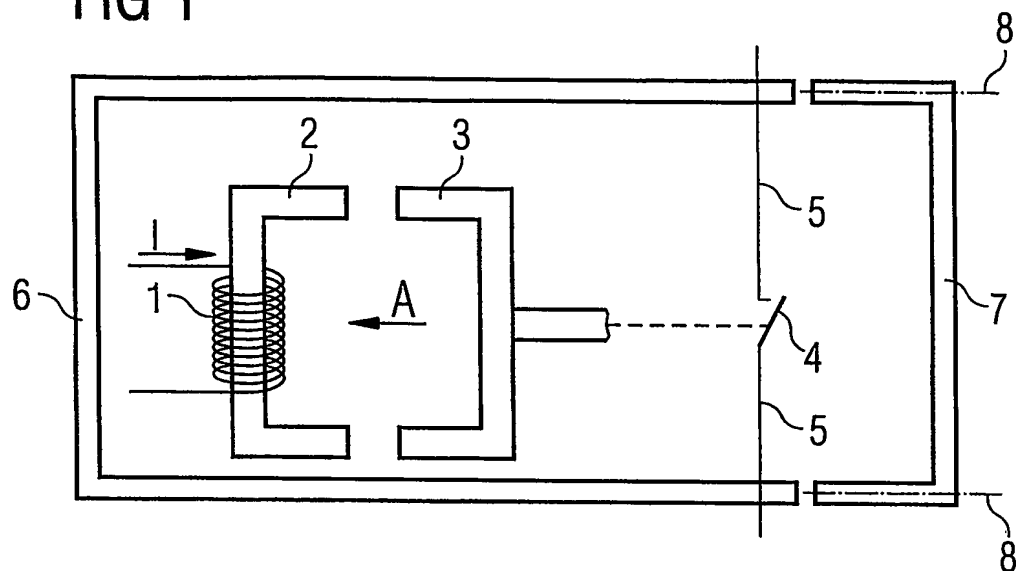


FIG 2

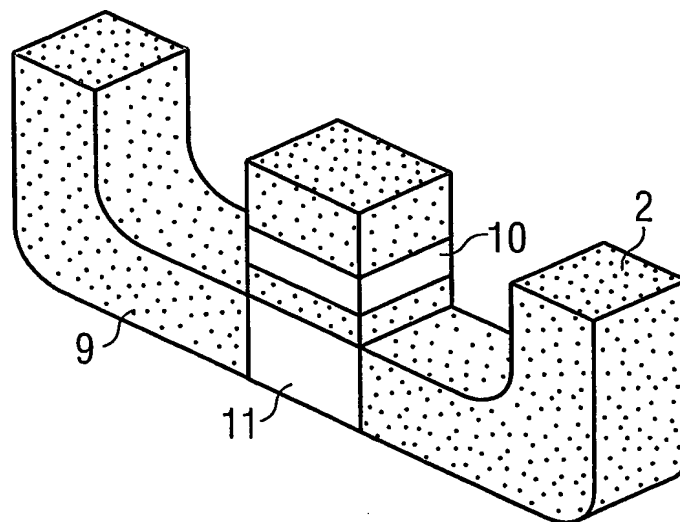


FIG 3

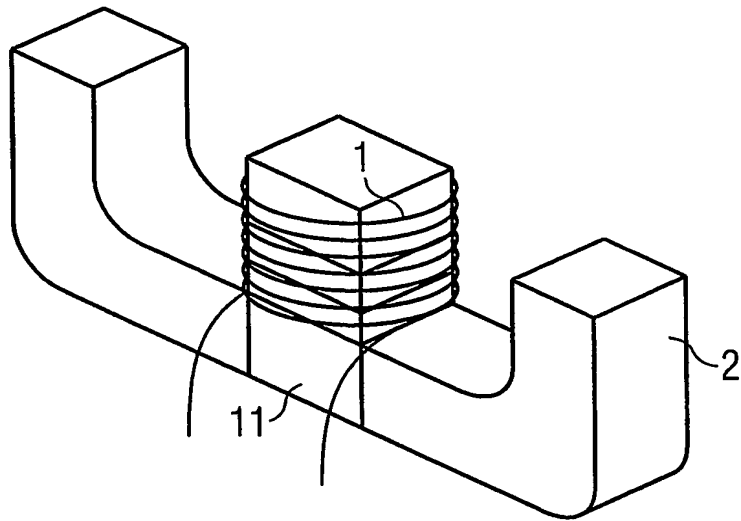


FIG 4

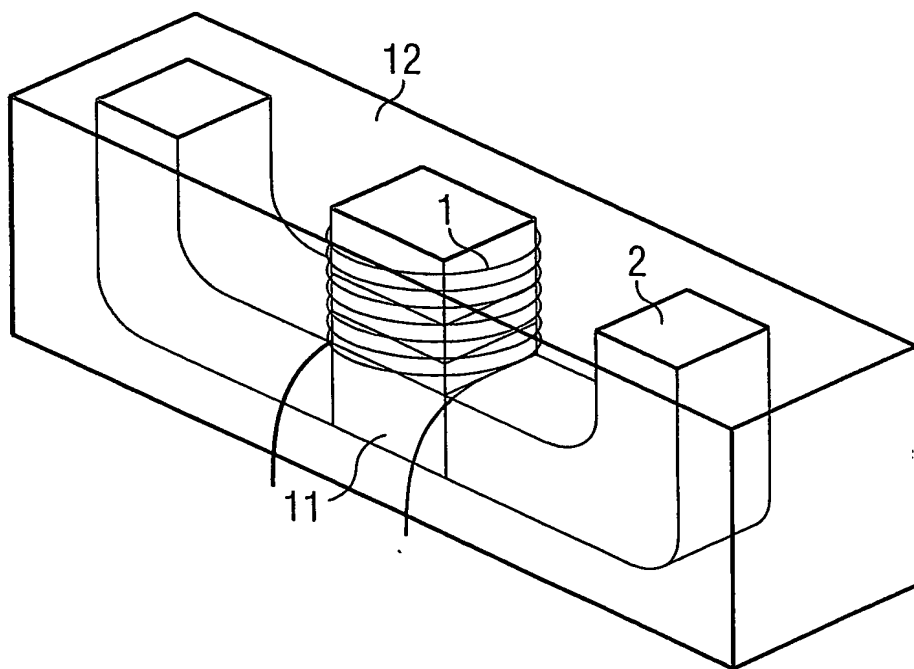


FIG 5

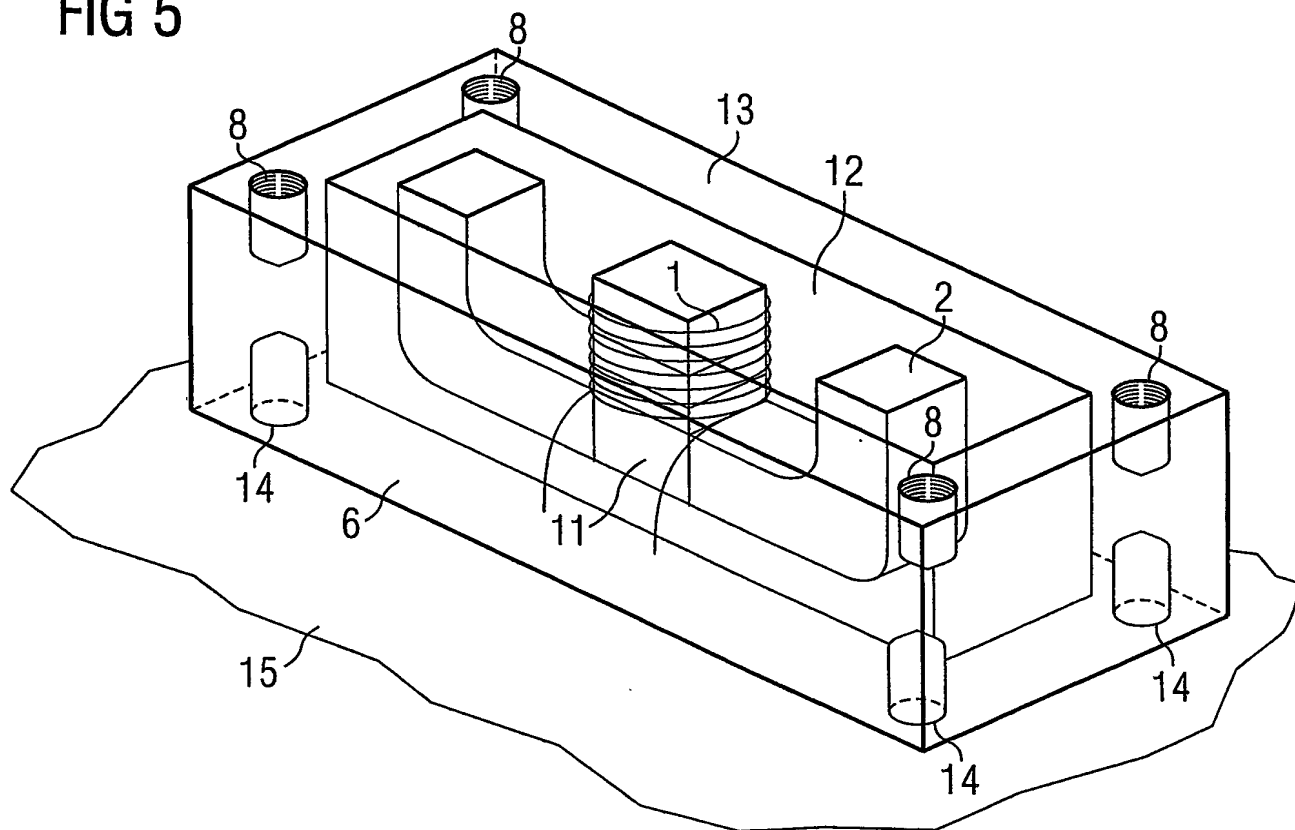
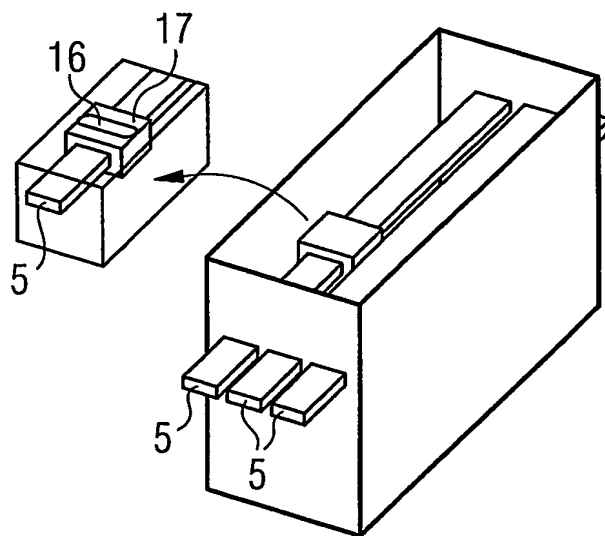


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01H50/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01H H01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 505 194 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 23 September 1992 (1992-09-23)	1, 10
Y	the whole document	2-5
Y	EP 0 720 194 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO) 3 July 1996 (1996-07-03) column 13, paragraph 2 column 4, line 39 - column 5, line 15 column 11, line 26 - column 12, line 25; figure 22	2-5
A	FR 2 809 860 A (SCHNEIDER ELECTRIC IND SA) 7 December 2001 (2001-12-07) page 4, paragraph 4	1
A	US 5 243 313 A (BASNETT ROBERT T) 7 September 1993 (1993-09-07) column 3, line 3 - line 5	1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 November 2004

Date of mailing of the international search report

18/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Socher, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006183

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 16 318 A (SCHNEIDER ELECTRIC IND SA) 19 October 2000 (2000-10-19) column 2, paragraphs 2,3 -----	12
A	DE 198 06 720 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13 August 1998 (1998-08-13) column 9, paragraph 2 -----	12
A	GB 2 278 959 A (HARWOOD RICHARD DAVID) 14 December 1994 (1994-12-14) claim 1 -----	12
A	DE 41 29 265 A (MANNESMANN AG) 4 March 1993 (1993-03-04) figure 2 -----	13,14
A	DE 195 06 168 A (SIEMENS AG) 29 August 1996 (1996-08-29) the whole document -----	13
A	EP 0 959 484 A (SIEMENS AG) 24 November 1999 (1999-11-24) claim 2 -----	13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2004/006183

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒

No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-11

Electromagnetic switching device with a yoke or armature made of magnetic powder material, wherein the drive coil and the yoke are cast together.

2. Claim 12

Electromagnetic switching device with a yoke or armature made of magnetic powder material, wherein the magnetic powder material surrounds a soft iron core, a highly permeable material and/or a permanent magnet.

3. Claims 13-15

Electromagnetic switching device with a yoke or armature made of magnetic powder material, and a sensor.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/006183

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0505194	A	23-09-1992	AU 660008 B2 AU 1139692 A BR 9200910 A CA 2063680 A1 EP 0505194 A1 JP 5114346 A MX 9201073 A1	08-06-1995 24-09-1992 17-11-1992 22-09-1992 23-09-1992 07-05-1993 01-09-1992
EP 0720194	A	03-07-1996	JP 3548749 B2 JP 7085760 A JP 7111126 A DE 69426391 D1 DE 69426391 T2 EP 0720194 A1 KR 182806 B1 US 5880653 A CN 1131475 A ,B WO 9508180 A1	28-07-2004 31-03-1995 25-04-1995 11-01-2001 19-07-2001 03-07-1996 15-05-1999 09-03-1999 18-09-1996 23-03-1995
FR 2809860	A	07-12-2001	FR 2809860 A1	07-12-2001
US 5243313	A	07-09-1993	NONE	
DE 10016318	A	19-10-2000	FR 2792108 A1 DE 10016318 A1 US 2002053965 A1	13-10-2000 19-10-2000 09-05-2002
DE 19806720	A	13-08-1998	DE 3942542 A1 DE 19806720 A1 AT 109300 T DE 4120149 A1 DE 59006647 D1 WO 9110242 A2 EP 0506799 A1 JP 5504445 T RU 2083013 C1 US 5394131 A	27-06-1991 13-08-1998 15-08-1994 24-12-1992 01-09-1994 11-07-1991 07-10-1992 08-07-1993 27-06-1997 28-02-1995
GB 2278959	A	14-12-1994	NONE	
DE 4129265	A	04-03-1993	DE 4129265 A1 DE 9116877 U1 FR 2680855 A1 GB 2259188 A IT 1256348 B SE 9202445 A	04-03-1993 23-06-1994 05-03-1993 03-03-1993 01-12-1995 01-03-1993
DE 19506168	A	29-08-1996	DE 19506168 A1	29-08-1996
EP 0959484	A	24-11-1999	DE 19822515 A1 EP 0959484 A2	09-12-1999 24-11-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/006183

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01H50/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01H H01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 505 194 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 23. September 1992 (1992-09-23)	1,10
Y	das ganze Dokument	2-5
Y	EP 0 720 194 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO) 3. Juli 1996 (1996-07-03) Spalte 13, Absatz 2 Spalte 4, Zeile 39 - Spalte 5, Zeile 15 Spalte 11, Zeile 26 - Spalte 12, Zeile 25; Abbildung 22	2-5
A	FR 2 809 860 A (SCHNEIDER ELECTRIC IND SA) 7. Dezember 2001 (2001-12-07) Seite 4, Absatz 4	1
A	US 5 243 313 A (BASNETT ROBERT T) 7. September 1993 (1993-09-07) Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 5	1
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

2. November 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

18/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Socher, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 16 318 A (SCHNEIDER ELECTRIC IND SA) 19. Oktober 2000 (2000-10-19) Spalte 2, Absätze 2,3 -----	12
A	DE 198 06 720 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13. August 1998 (1998-08-13) Spalte 9, Absatz 2 -----	12
A	GB 2 278 959 A (HARWOOD RICHARD DAVID) 14. Dezember 1994 (1994-12-14) Anspruch 1 -----	12
A	DE 41 29 265 A (MANNESMANN AG) 4. März 1993 (1993-03-04) Abbildung 2 -----	13,14
A	DE 195 06 168 A (SIEMENS AG) 29. August 1996 (1996-08-29) das ganze Dokument -----	13
A	EP 0 959 484 A (SIEMENS AG) 24. November 1999 (1999-11-24) Anspruch 2 -----	13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/006183

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-11

Elektromagnetisches Schaltgerät mit einem Joch oder Anker aus pulvermagnetischem Material, wobei Antriebsspule und Joch miteinander vergossen sind.

2. Anspruch: 12

Elektromagnetisches Schaltgerät mit einem Joch oder Anker aus pulvermagnetischem Material, wobei das pulvermagnetische Material einen Weicheisenkern, ein hochpermeables Material und/oder einen Dauermagneten umgibt.

3. Ansprüche: 13-15

Elektromagnetisches Schaltgerät mit einem Joch oder Anker aus pulvermagnetischem Material und einem Sensor.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006183

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0505194	A	23-09-1992	AU 660008 B2	08-06-1995
			AU 1139692 A	24-09-1992
			BR 9200910 A	17-11-1992
			CA 2063680 A1	22-09-1992
			EP 0505194 A1	23-09-1992
			JP 5114346 A	07-05-1993
			MX 9201073 A1	01-09-1992
EP 0720194	A	03-07-1996	JP 3548749 B2	28-07-2004
			JP 7085760 A	31-03-1995
			JP 7111126 A	25-04-1995
			DE 69426391 D1	11-01-2001
			DE 69426391 T2	19-07-2001
			EP 0720194 A1	03-07-1996
			KR 182806 B1	15-05-1999
			US 5880653 A	09-03-1999
			CN 1131475 A ,B	18-09-1996
			WO 9508180 A1	23-03-1995
FR 2809860	A	07-12-2001	FR 2809860 A1	07-12-2001
US 5243313	A	07-09-1993	KEINE	
DE 10016318	A	19-10-2000	FR 2792108 A1	13-10-2000
			DE 10016318 A1	19-10-2000
			US 2002053965 A1	09-05-2002
DE 19806720	A	13-08-1998	DE 3942542 A1	27-06-1991
			DE 19806720 A1	13-08-1998
			AT 109300 T	15-08-1994
			DE 4120149 A1	24-12-1992
			DE 59006647 D1	01-09-1994
			WO 9110242 A2	11-07-1991
			EP 0506799 A1	07-10-1992
			JP 5504445 T	08-07-1993
			RU 2083013 C1	27-06-1997
			US 5394131 A	28-02-1995
GB 2278959	A	14-12-1994	KEINE	
DE 4129265	A	04-03-1993	DE 4129265 A1	04-03-1993
			DE 9116877 U1	23-06-1994
			FR 2680855 A1	05-03-1993
			GB 2259188 A	03-03-1993
			IT 1256348 B	01-12-1995
			SE 9202445 A	01-03-1993
DE 19506168	A	29-08-1996	DE 19506168 A1	29-08-1996
EP 0959484	A	24-11-1999	DE 19822515 A1	09-12-1999
			EP 0959484 A2	24-11-1999

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.